

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift ⑯ DE 3536201 A1

⑯ Int. Cl. 4:
G01B 21/16
G 01 B 7/14
B 60 G 17/00

⑯ Aktenzeichen: P 35 36 201.4
⑯ Anmeldetag: 10. 10. 85
⑯ Offenlegungstag: 16. 4. 87

Behördeneigentum

DE 3536201 A1

⑯ Anmelder:

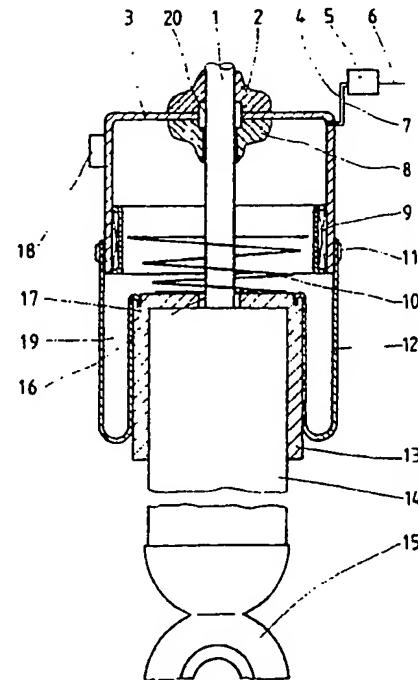
Wabco Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH,
3000 Hannover, DE

⑯ Erfinder:

Schönenfeld, Karl-Heinrich, Dr.-Ing., 3016 Seelze, DE;
Meyer, Volker, Dipl.-Ing., 3400 Göttingen, DE;
Kaltenthaler, Wolfgang, Ing.(grad.), 3015
Wennigsen, DE; Bach, Wolfgang, Dipl.-Ing., 3000
Hannover, DE

⑯ Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen, insbesondere eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines. Das Federbein setzt sich im wesentlichen aus einem Stoßdämpfer (14), einer an der Kolbenstange des Stoßdämpfers (14) angeordneten Kappe (3) sowie einem Balg (12) zusammen, der einerseits an der Kappe (3) und andererseits am Stoßdämpfergehäuse (14) befestigt ist. In dem von der Kappe (3), dem Balg (12) und dem Stoßdämpfergehäuse (14) begrenzten Raum sind positionserfassende Elemente vorgesehen. Die positionserfassenden Elemente bestehen aus einer in der Kappe (3) angeordneten Spule (9) und einem auf dem Stoßdämpfergehäuse (14) angeordneten Kern (17, 13, 10). Der Kern setzt sich aus einem topfförmig ausgebildeten starren Teil (13, 17), welches auf das Stoßdämpfergehäuse (14) aufgedrückt ist, und einem z. B. aus einer Spiralfeder bestehenden elastisch verformbaren Teil (10) zusammen. Befindet sich das Federbein in seiner Hochlage, so ist eine Sensierung möglich, da der elastische Teil (10) des Kerns in die Spule (9) hineinragt (Figur 1).



DE 3536201 A1

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen, insbesondere eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines, mit folgenden Merkmalen:

a) es ist ein Stoßdämpfer (14) vorgesehen, der ein Gehäuse und eine mit einer Kappe (3) verbundene Kolbenstange (1) aufweist, wobei das Gehäuse des Stoßdämpfers (14) mit dem einen und die Kolbenstange (1) mit dem anderen der beiden Bauelemente verbunden ist; 10

b) es sind positionserfassende Elemente vorgesehen, die auf eine Änderung des Abstandes zwischen Kappe (3) und Gehäuse des Stoßdämpfers (14), welche in Richtung der Längsachse des Stoßdämpfers (14) erfolgt, ansprechen; 15

c) die positionserfassenden Elemente bestehen aus einem an der Kappe (3) angeordneten Sensor und einem am Stoßdämpfer (14) angeordneten Teil, welches derart mit dem Sensor zusammenwirkt, daß bei einer Veränderung der Lage dieses Teiles zum Sensor der Sensor anspricht; 20 25

dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem Sensor zusammenwirkende Teil oder ein an diesem Teil angeordneter Körper wenigstens teilweise elastisch verformbar ausgebildet ist, derart, daß das Teil oder/und der Körper wenigstens auf seine Längsachse bezogen längenveränderbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor aus einer an der Kappe (3) angeordneten Spule (9) und das am Stoßdämpfer (14) angeordnete Teil aus einem Kern (17, 13) besteht. 35

3. Einrichtung nach wenigstens einem der vorher- 40
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
der Kern (17, 13) oder ein am Kern (17, 13) ange-
brachter magnetisch leitender Körper (10) wenig-
stens teilweise elastisch verformbar ausgebildet ist.

4. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern von einer Spiralfeder (10) gebildet wird, die aus einem ferromagnetischen Werkstoff besteht. 45

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die positionserfassenden Elemente in dem von der Kappe umgebenen Raum angeordnet sind. 50

6. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern von einer Spiralfeder (10) und einem die Spiralfeder (10) tragenden ringförmigen Körper (13, 17) aus einem ferromagnetischen Werkstoff gebildet wird. 55

7. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (10) kegelförmig ausgebildet ist. 60

8. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale: 65

a) der elastisch verformbare Teil des Kerns wird von einer Federeinrichtung aus einem

ferromagnetischen Werkstoff gebildet;

b) die Federeinrichtung setzt sich aus einem ersten ringförmigen Teil (21), einem koaxial zu diesem angeordneten zweiten ringförmigen Teil (23) und mehreren Federzungen (22) zusammen;

c) der zweite ringförmige Teil (23) weist einen größeren Durchmesser als der erste ringförmige Teil (21) auf;

d) die Federzungen (22) sind mit ihrem einen Ende am ersten ringförmigen Teil (21) angeordnet und mit ihrem anderen Ende mit dem zweiten ringförmigen Teil (23) verbunden;

e) die Federzungen (22) sind in ihrer Länge so bemessen, daß sie nach dem Herstellen der Verbindung mit den beiden ringförmigen Teilen (21, 23) einen konischen Federkörper (21, 22, 23) bilden.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite ringförmige Teil (23) in Abhängigkeit von der elastischen Verformung der Federzungen (22) in seinem Durchmesser veränderbar ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a) der erste ringförmige Teil (21), der zweite ringförmige Teil (23) und die Federzungen (22) bestehen aus Kunststoff;
- b) an dem zweiten ringförmigen Teil (23) ist ein aus einem ferromagnetischen Material bestehender Körper angeordnet.

11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine die beiden Bauelemente gegeneinander abstützende Druckkammer (19) vorgesehen ist, die zur Einstellung bzw. Änderung des Abstandes zwischen den Bauelementen dient.

12. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (19) von der Kappe (3) sowie einem Balg (12), der einerseits an der Kappe und andererseits am Gehäuse des Stoßdämpfers (14) befestigt ist, gebildet wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen, insbesondere eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Einrichtungen werden beispielsweise zur Erkennung der Höhenlage eines Fahrzeugchassis gegenüber der Fahrzeugachse eingesetzt. Bei einer länger andauernden Veränderung des Abstandes zwischen Fahrzeugchassis und Fahrzeugachse werden die von der die Position erfassenden Einrichtung erkannten Veränderungen in Form von geeigneten Signalen einer Auswerte- und Steuerschaltung mitgeteilt. Mittels der von der Auswerte- und Steuerschaltung erzeugten Ausgangssignale wird eine pneumatisch oder hydraulisch arbeitende Niveauregeleinrichtung angesteuert, welche den Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugchassis ändert.

Aus der EP 00 39 181 ist eine Einrichtung zum Erkennen der Höhenlage eines Fahrzeugchassis gegenüber der Fahrzeugachse bekannt, die aus einer an der Kappe

eines Stoßdämpfers angeordneten Spule und einem ko-
axial zur Spule angeordneten, am Gehäuse des Stoß-
dämpfers befestigten Kern besteht. Werden die mit der
Kolbenstange des Stoßdämpfers verbundene Kappe
und das Stoßdämpfergehäuse aufeinander zubewegt, so
taucht der Kern mehr oder weniger tief in die Spule ein,
wodurch eine Änderung der Induktivität der Spule er-
folgt. Von einer Auswerte- und Steuerschaltung wird
die Änderung der Induktivität erkannt und ein Signal
auf eine Ventileinrichtung gegeben, mittels welcher der
Druck in einer Druckkammer verändert wird.

Wird die auf das Federbein in axialer Richtung ein-
wirkende Belastung verringert, so fährt die Kolbenstan-
ge aus dem Stoßdämpfergehäuse aus. Der Abstand zwi-
schen dem Boden der topfförmig ausgebildeten Kappe
und dem Deckel des Stoßdämpfergehäuses vergrößert
sich und der Kern wird um den Betrag der Abstandsän-
derung zwischen Boden der Kappe und Stirnfläche des
Kerns aus der Spule herausgezogen.

Wird eine derartige Einrichtung in einem Federbein
eingesetzt, welches zur Veränderung der Höhenlage des
Fahrzeugchassis gegenüber der Fahrzeugachse eine zu-
sätzliche Druckkammer aufweist, die von einer Kappe
und einem einerseits an der Kappe und andererseits am
Stoßdämpfergehäuse befestigten Balg begrenzt wird,
tritt das Problem auf, daß in der Hochlage des Federbeines
der auf dem Stoßdämpfergehäuse angeordnete Kern nicht mehr
in die in der Kappe angeordnete Spule eintaucht, so daß eine Sensierung der Höhenlage zwi-
schen Fahrzeugachse und Fahrzeugchassis nicht mehr
möglich ist. Bildet man die Spule länger aus, um diesen
Nachteil zu beseitigen, so kann es passieren, daß in der
Tieflage des Federbeines die Spule am Balg anstößt, was
zu Beschädigungen an der Spule oder auch am Balg
führen kann. Eine Möglichkeit, diese Nachteile zu ver-
meiden, wäre, den Kern relativ hoch auszubilden, so daß
eine zuverlässige Sensierung sowohl in der Hochlage als
auch in der Tieflage des Federbeines möglich wäre, ohne
den Balg oder die Spule zu beschädigen.

Ein auf dem Stoßdämpfergehäuse angeordneter rela-
tiv hoch ausgebildeter Kern erfordert jedoch eine Ver-
längerung des Federbeines, wenn nicht eine Verkürzung
des nutzbaren Federweges in Kauf genommen werden
soll.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,
eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaf-
fen, welche eine zuverlässige Signalgewinnung sowohl
in der Hochlage als auch in der Tieflage ermöglicht,
ohne das Federbein zu verlängern oder den nutzbaren
Federweg einzuschränken.

Die Aufgabe wird mit der im Patentanspruch 1 ange-
gebenen Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteil-
hafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unter-
ansprüchen angegeben.

Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung wird insbe-
sondere der Vorteil einer zuverlässigen Signalgewin-
nung unter Beibehaltung vorgegebener baulicher Ab-
messungen und unter Beibehaltung des nutzbaren Fe-
derweges des Federbeines erzielt.

Anhand der Zeichnung werden nachstehend zwei
Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Federbein mit einer in der Kappe angeord-
neten Spule und einem am Stoßdämpfergehäuse ange-
ordneten, zum Teil aus einer Feder bestehenden Kern,
bei ausgefahrener Kolbenstange des Stoßdämpfers,

Fig. 2 ein Federbein gemäß Fig. 1, jedoch bei einge-
fahrener Kolbenstange und

Fig. 3 ein Federbein mit einer als elastischer Teil eines
Kerns dienenden Feder, wobei die eine Hälfte der
Zeichnung das Federbein bei ausgefahrener Kolben-
stange und die andere Hälfte der Zeichnung das Feder-
bein bei eingefahrener Kolbenstange zeigt.

Fig. 1 zeigt ein höhenverstellbares Federbein für ein
Kraftfahrzeug mit einer Einrichtung zum Erfassen des
Abstandes zwischen dem Fahrzeugchassis und der Achse
des Fahrzeugs. Am Federbein sind positionserfas-
sende Elemente vorgesehen, die aus einer Spule und
einem Kern bestehen. Das Federbein setzt sich im we-
sentlichen aus einem Stoßdämpfer 14, einer topfförmig
ausgebildeten Kappe 3 sowie einem Balg 12 zusammen.
Auf das kolbenstangenseitige Ende des Stoßdämpfers
14 ist ein topfförmig ausgebildeter Teil 13, 17 eines
Kerns aus einem ferromagnetischen Werkstoff aufge-
drückt. Der Balg 12 ist mit seinem inneren Randbereich
an dem der Kappe 3 zugewandte Ende des Teils 13, 17
des Kerns und mit seinem äußeren Randbereich mittels
einer Spannschelle 11 an der Mantelfläche der Kappe 3
befestigt. Eine auf diese Weise von der Kappe 3, dem
Balg 12 und einem Teil des Stoßdämpfers 14 sowie dem
Teil 13, 17 des Kerns gebildete Druckkammer 19 ist
über einen Druckmittelanschluß 18 und eine nicht dar-
gestellte Ventileinrichtung wahlweise mit einer Druck-
mittelquelle oder mit der Atmosphäre bzw. mit einem
Rücklauf verbindbar. Der in diesem Ausführungsbei-
spiel als hydraulisch wirkender Dämpfer ausgebildete
Stoßdämpfer 14 weist eine mit einem Kolben verbun-
dene Kolbenstange 1 auf, die durch eine Ausnehmung
16 des Teils 17 des Kerns, die Druckkammer 19 und eine
im Boden der topfförmig ausgebildeten Kappe 3 vorge-
sehene Öffnung 20 hindurchgeführt ist. Der Boden der
Kappe 3 ist mit der Kolbenstange 1 in der Weise ver-
bunden, daß bei einem Eintauchen der Kolbenstange 1
in das Gehäuse des Stoßdämpfers 14 die Kappe 3 von
der Kolbenstange 1 mitgenommen wird. Das der Kappe
3 abgewandte Ende des Gehäuses des Stoßdämpfers 14
weist ein Lagerauge 15 zur Befestigung des Stoßdämp-
fers 14 an der Achse des Fahrzeugs auf. Die Kolbenstan-
ge 1 ist mit ihrem dem Kolben abgewandten Ende mit
dem Chassis des Fahrzeugs verbunden. Die Druckkam-
mer 19 dient zum Abstützen der aus der Achse und dem
Chassis bestehenden Bauelemente gegeneinander.

Auf dem topfförmig ausgebildeten Teil 17, 13 des
Kerns ist ein als Spiralfeder ausgebildetes elastisches
Teil 10 angeordnet, das auf der dem Boden der Kappe 3
zugewandten Seite 17 des Kerns 10, 17, 13 aufliegt und
sich auf den Boden der Kappe 3 zu erstreckt. Die als
Sensierungskante dienende oberste Windung der Spi-
ralfeder 10 verläuft parallel zum Boden der Kappe 3.
Das starre Teil 13, 17 und das als Spiralfeder ausgebilde-
te elastische Teil 10 bilden den Kern.

Koaxial zum Kern 10, 17, 13 ist in der Kappe 3 eine
Spule 9 angeordnet, die mit der Kappe 3 verbunden ist.
Die Spule 9 ist über Leitungen 4 und 7 an eine Auswer-
te- und Steuerschaltung 5 angeschlossen. Von der Aus-
werte- und Steuerschaltung 5 führen Leitungen 6 zu der
nicht dargestellten Ventileinrichtung, mittels welcher
die Druckkammer 19 über den Druckmittelanschluß 18
mit einer Druckmittelquelle oder mit der Atmosphäre
bzw. mit einem Rücklauf verbindbar ist.

Im Bereich der Öffnung 20 der Kappe 3 für die Kol-
benstange 1 ist sowohl auf der Innenseite als auch auf
der Außenseite der Kappe 3 je ein z.B. aus Gummi
bestehendes Dämpfungsglied 8 bzw. 2 angeordnet. Das
auf der Innenseite der Kappe 3 liegende Dämpfungsglied
8 verhindert ein hartes Anschlagen der Kappe 3 an

dem Gehäuse des Stoßdämpfers 14 bei starkem Einfedern des Federungsgliedes.

In Fig. 2 ist das bereits beschriebene Federbein im eingefederten Zustand dargestellt. Der besseren Übersicht halber sind die den in Fig. 1 gezeigten Bauteilen gleichen Bauteile mit gleichen Bezugssymbolen versehen. Eine Beschreibung des in Fig. 2 dargestellten Federbeines erübrigt sich, da dieses Federbein den gleichen Aufbau aufweist wie das in Fig. 1 dargestellte Federbein.

Die Funktion der Einrichtung zum Erkennen der Höhenlage eines Fahrzeugschassis gegenüber der Fahrzeughachse wird unter Zuhilfenahme der Fig. 1 und 2 nachstehend näher erläutert.

Es wird angenommen, daß bei nicht beladenem Fahrzeug die Kappe 3 sich gegenüber dem Stoßdämpfergehäuse 14 in der in Fig. 1 gezeigten Stellung befindet. Wird das Fahrzeug beladen, so daß die mit der Kolbenstange 1 verbundene Kappe 3 sich auf das Gehäuse des Stoßdämpfers 14 zubewegt, so taucht der Kern 10, 17, 13 tiefer in die Spule 9 ein. Der aus magnetisch leitendem Werkstoff bestehende Kern 10, 17, 13 verändert die Induktivität der Spule 9. Die Änderung der Induktivität der Spule 9 wird in der Auswerte- und Steuerschaltung 5 ständig mit einem vorgegebenen Wert verglichen. Wird dieser Wert über- oder unterschritten, so wird von der Auswerte- und Steuerschaltung 5 über die Leitung 6 ein Schaltignal auf die Ventileinrichtung gegeben. Die Ventileinrichtung wird so umgeschaltet, daß die Druckkammer 19 mit der Druckmittelquelle verbunden und Druckmittel in die Druckkammer 19 eingesteuert wird. Der sich in der Druckkammer 19 aufbauende Druck verschiebt den Kolben im Stoßdämpfer 14 und somit auch die Kappe 3 und die mit diesem verbundene Kolbenstange 1 nach oben in Richtung vom Gehäuse des Stoßdämpfers 14 weg. Haben das Fahrzeugschassis und die Fahrzeughachse wieder den ursprünglichen Abstand eingenommen und hat der Kern 10, 17, 13 seine anfängliche Eintauchtiefe in der Spule 9 wieder erreicht, so entspricht die Induktivität der Spule 9 wieder dem vorgegebenen Wert. Von der Auswerte- und Steuerschaltung 5 wird ein Schaltignal auf die Ventileinrichtung gegeben und diese so umgeschaltet, daß die Druckmittelquelle gegen die Druckkammer 19 abgesperrt wird.

Federt das Fahrzeug beim schnellen Durchfahren von z.B. Querrinnen so stark ein, daß das an der Innenseite der Kappe 3 angeordnete Dämpfungsglied 8 an dem starr ausgebildeten Teil 17, 13 des Kerns 10, 17, 13 zur Anlage kommt, wird der als Spiralfeder ausgebildete Teil 10 des Kerns 10, 17, 13 in Richtung seiner Längsachse derart verformt, daß er sich mit seinen Windungen um das Dämpfungsglied 8 herumlegt, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Durch die elastische Verformung des Teils 10 des Kerns 10, 17, 13 wird der nutzbare Federweg des Federbeines nur unwesentlich beschränkt.

Bei dem im vorstehenden beschriebenen Vorgang des sehr starken Einfederns eines Fahrzeugs gelangt die Sensierungskante des Kerns 10, 17, 13 (oberste Windung des als Spiralfeder ausgebildeten Teils 10 des Kerns 10, 17, 13) für eine kurze Zeit aus dem Bereich der Spule 9. Dieser Umstand wirkt sich jedoch nicht nachteilig auf die Funktion der Einrichtung zum Erkennen der Höhenlage aus, da nur kurze Zeit andauernde Veränderungen des Abstandes zwischen Fahrzeugschassis und Fahrzeughachse nicht zu einer Druckerhöhung oder einer Druckabsenkung in der Druckkammer 19 des Federbeines führen sollen.

Fig. 3 zeigt ein Federbein mit einem aus einem starren Teil und einem aus einem elastisch verformbaren

Teil bestehenden Kern, wobei der elastische Teil eine sich konisch nach außen hin erweiternde Form aufweist. Die linke Hälfte der Zeichnung zeigt das Federbein in der Hochlage (Hochniveau) und die rechte Hälfte der Zeichnung zeigt das Federbein bei maximaler Einfedering. Da der Aufbau dieses Federbeines im wesentlichen gleich dem Aufbau des in Fig. 1 gezeigten Federbeines ist, wird hier nur auf den sich gegenüber dem elastischen Teil des Kerns gemäß Fig. 1 unterscheidenden elastischen Teil des Kerns gemäß Fig. 3 eingegangen. Der elastische Teil des Kerns besteht aus einem ersten ringförmigen Teil 21, an dem sich strahlensförmig nach außen erstreckende Federzungen 22 vorgesehen sind. Die freien Enden der Federzungen 22 sind an einem zweiten ringförmigen Teil 23 befestigt, der einen größeren Durchmesser aufweist als der erste ringförmige Teil 21. Der erste ringförmige Teil 21, der zweite ringförmige Teil 22 und die Länge der Federzungen 22 sind so bemessen, daß nach dem Zusammenfügen dieser Teile ein elastischer Körper gebildet wird, der eine konische Form aufweist. Der erste ringförmige Teil 21 weist auf seiner Innenseite einen nach außen abgewinkelten Teil 24 auf. Der zweite ringförmige Teil 23 ist als Wurmfeder ausgebildet, so daß bei Belastung des elastischen konisch ausgebildeten Körpers in Richtung seiner Längsachse die Federzungen 22 in Richtung der Ebene des ersten ringförmigen Teiles 21 verformt werden, wobei sich der Durchmesser des von der Wurmfeder gebildeten zweiten ringförmigen Teiles 23 vergrößert (siehe rechte Hälfte Fig. 3). Wird der elastische Teil des Kerns wieder entlastet, so nimmt er seine ursprüngliche konische Form wieder an. Der elastische Teil des Kerns ist mit seinem abgewinkelten Teil 24 in eine entsprechende Ausnehmung 25 des ringförmig ausgebildeten starren Teils 17, 13 des Kerns eingeschnappt. Es ist denkbar, z.B. den ersten ringförmigen Teil 21 und die Federzungen 22 aus Kunststoff herzustellen und am zweiten ringförmigen Teil 23 einen umlaufenden Streifen aus einem ferromagnetischen Werkstoff vorzusehen. In den Ausführungsbeispielen setzt sich der Kern aus einem starren Teil 17, 13 aus einem ferromagnetischen Werkstoff und einem elastischen Teil 10, der wenigstens teilweise aus einem ferromagnetischen Werkstoff besteht, zusammen. Es ist aber auch denkbar, den elastischen Teil 10 für sich alleine als Kern zu benutzen. Die als elastischer Teil 10 des Kerns 17, 13, 10 dienende Spiralfeder ist vorzugsweise kegelförmig ausgebildet.

Die beschriebene und beanspruchte Einrichtung kann selbstverständlich auch in einem Federbein eingesetzt werden, welches zur federnden Lagerung von z.B. Maschinen dient. In einem solchen Fall ist das eine der gegeneinander abzufedernden Bauelemente die Maschine und das andere Bauelement ein Sockel.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf eine aus Spule und Kern bestehende Sensoreinrichtung beschränkt. Bei allen Sensoreinrichtungen, die sich aus einem Sensor und einem mit dem Sensor in der Weise zusammenwirkenden Teil, daß bei einer Lageveränderung dieses Teiles zum Sensor der Sensor anspricht, zusammensetzen, ist die Erfindung anwendbar. Z.B. kann die Sensoreinrichtung aus einem in der Kappe angeordneten Fotoelement und einer Lichtquelle bestehen, die so zueinander angeordnet sind, daß der Lichtstrahl bei einer Bewegung von Kappe und Stoßdämpfergehäuse aufeinander zu von dem als Sensierungskante dienenden Randbereich des elastischen Körpers des mit dem Sensor zusammenwirkenden Teiles unterbrochen wird.

- Leerseite -

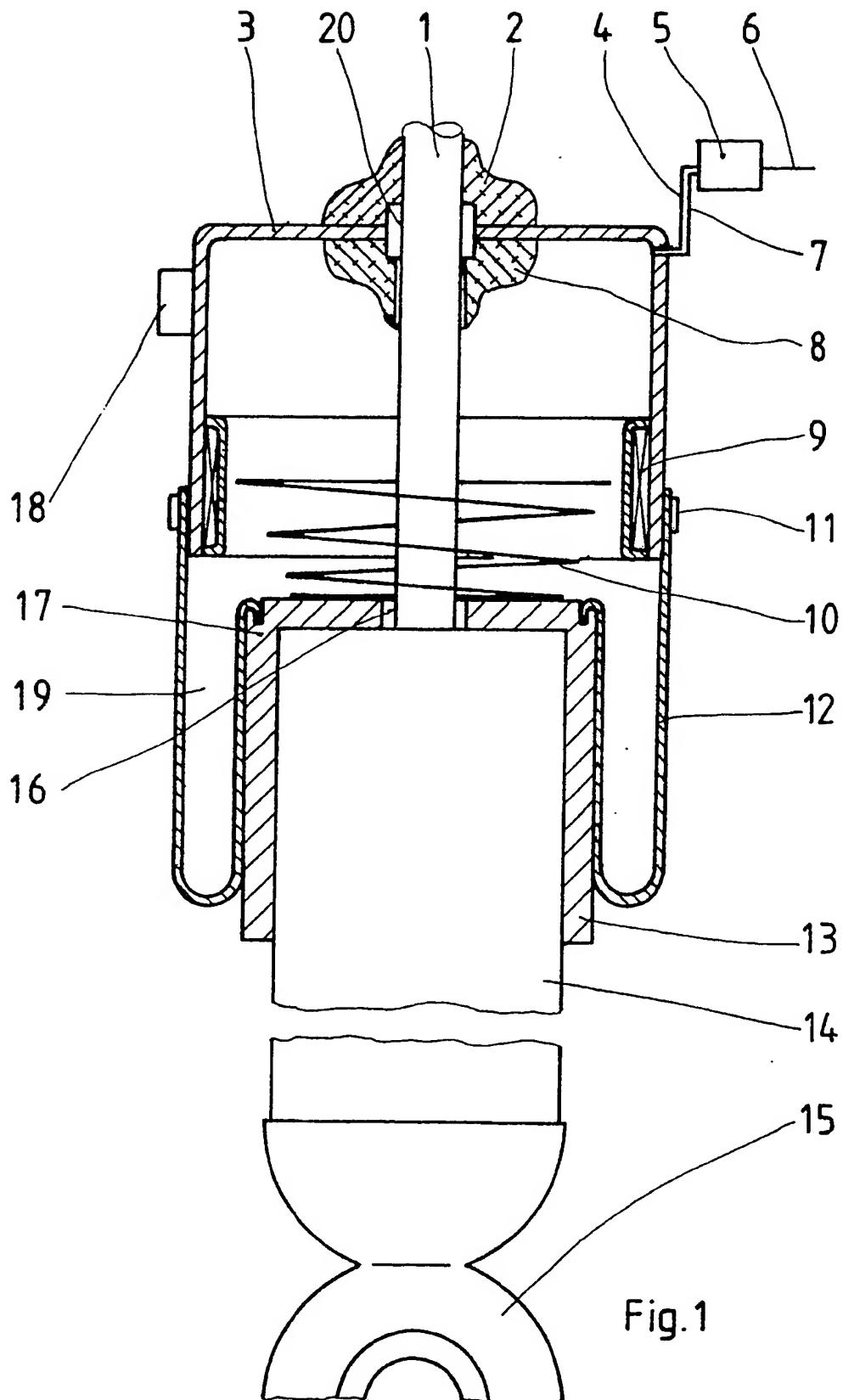


Fig. 1

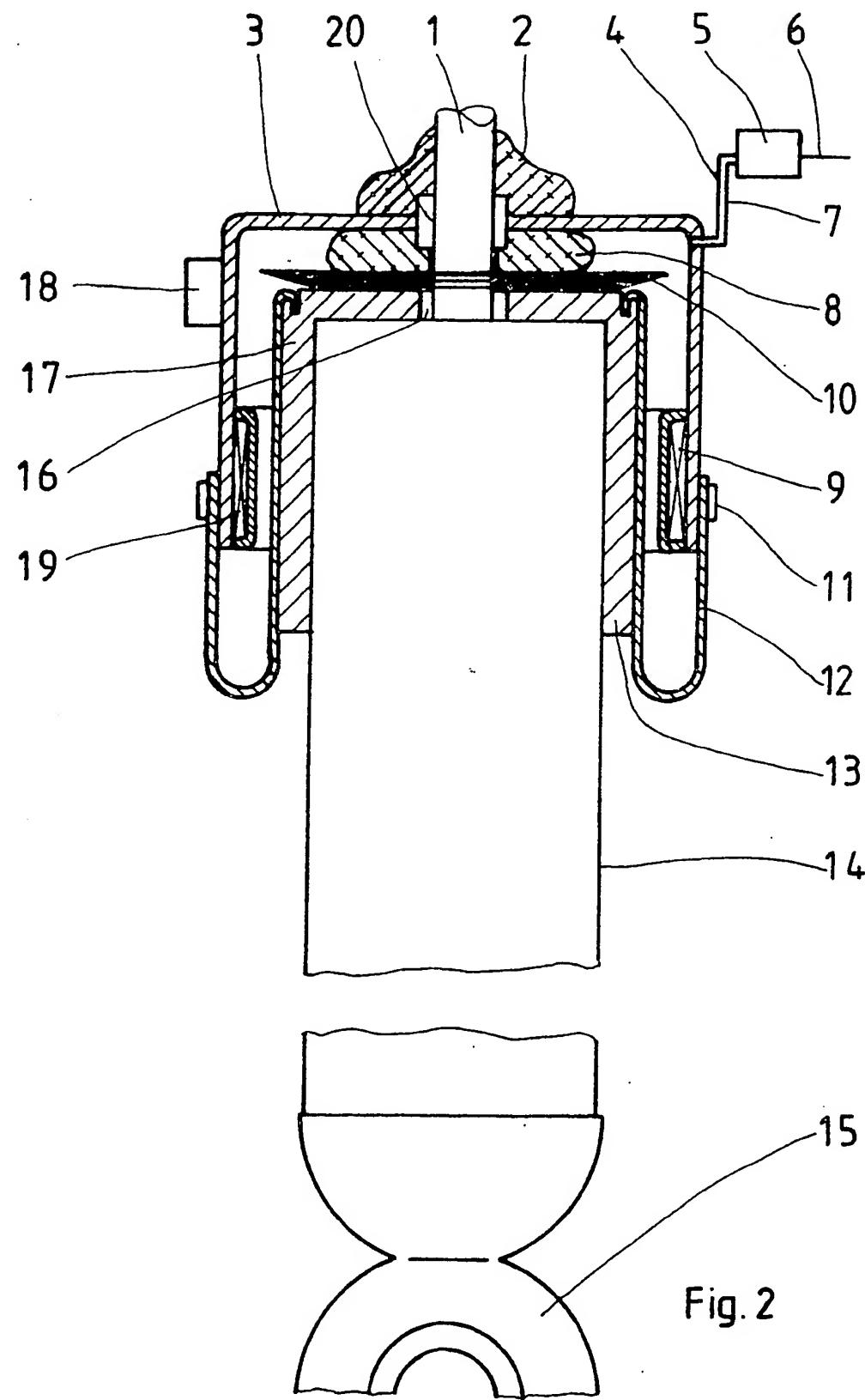
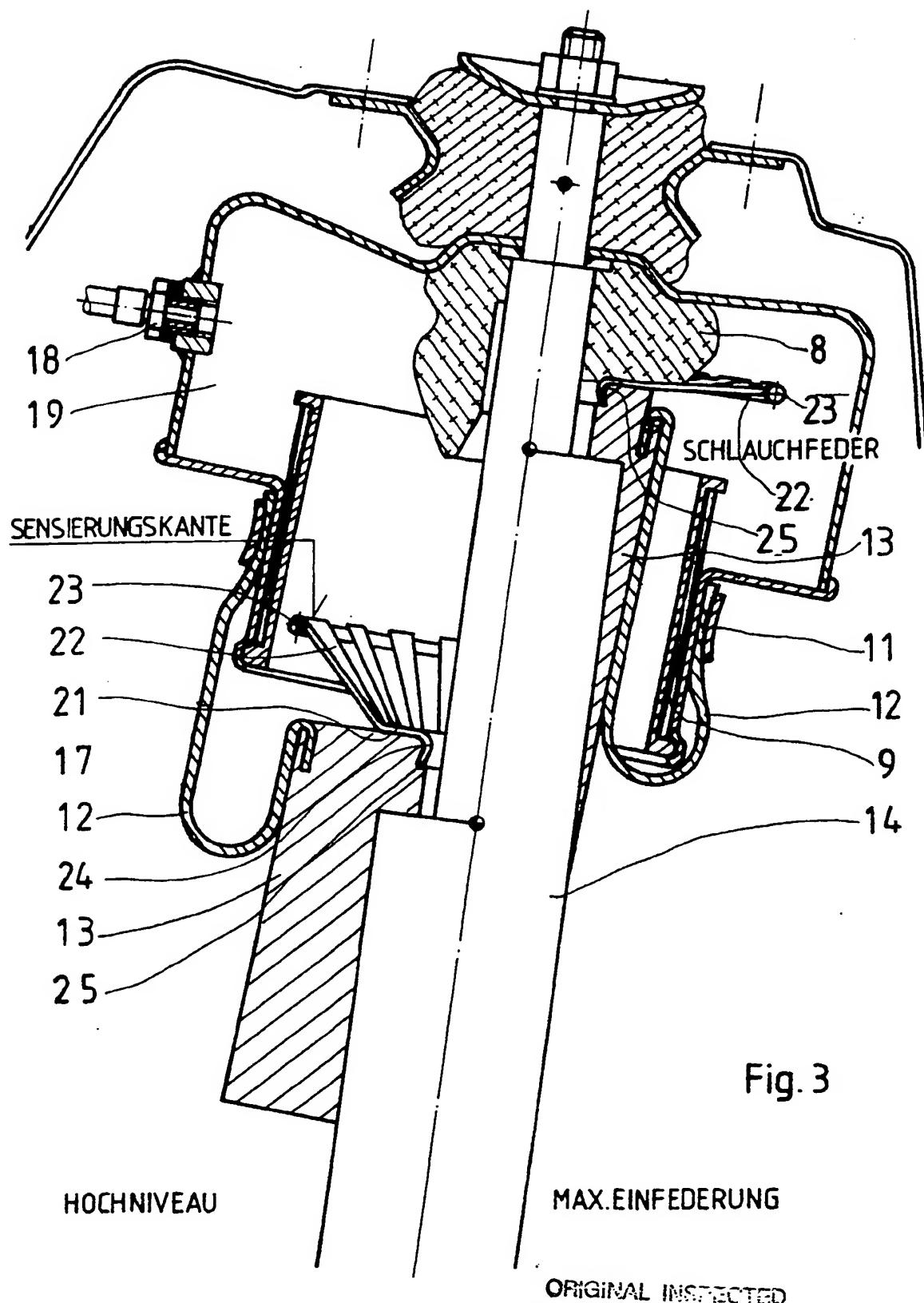


Fig. 2



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox

THIS PAGE BLANK (USPTO)